

**PARADICSOMTÖRKÖLY BÁLASZILÁZS TAKARMÁNY ETETÉSI HASZNOSULÁSA
VADASKERTI KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT**

Fernye Csaba, Katona Krisztián és Szemethy László

Szent István Egyetem, Vadvilág Megőrzési Intézet (Vadbiológia)
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
Email: korcsmaster@gmail.com

Bevezetés

A különböző vadfajok téli kiegészítő takarmányozását Európában és Észak-Amerika egyes területein is széles körben végzik. A takarmányozás céljai között szerepelhet a magasabb állománysűrűség fenntartása, az állatok kondíciójának javítása vagy éppen a téli elhullások csökkentése. Mindemellett a takarmányozás fontos szerepet játszhat a vadkár csökkentésében is (Putman és Staines, 2004). Rajskey és mtsai (2008) vizsgálatai szerint a különböző tömegtakarmányokkal (kukorica-, fűszilázs) és pellettált takarmányokkal a gímszarvas kéreghántása jelentősen csökkenthető.

A vadtakarmányozás szerepe azonban nem minden esetben nyilvánul meg ilyen egyértelműen. A hazai szabadterületi vizsgálatok során az derült ki, hogy egy gímszarvas állomány egyedeinek csak egy része használta fel a kihelyezett takarmányokat, ráadásul ezek az egyedek is csak alacsony részarányban fogyasztották azt (Katona és mtsai, 2010). Lehetséges, hogy ezeknek az egyedeknek ez is hasznos volt a túlélés vagy a jobb kondíció szempontjából, azonban az állomány egészére nézve ezek a hatások már erősen megkérdőjelezhetőek. Figyelembe véve a takarmányozás egyre növekvő költségeit mindig fontos tudni, hogy a célfajok egyedei milyen mértékben fogyasztják a kihelyezett takarmányt. Ahhoz azonban, hogy ezt megtudjuk „meg kell kérdeznünk” az állatokat is. Nem elégedhetünk meg annyival, hogy egy takarmány etethető minőségű vagy éppen magas a táplálóanyag tartalma, mivel ez még nem jelenti azt, hogy az egyedek nagy arányban fogják fogyasztani azt.

Az eddig felsoroltak alapján (magas takarmány árak, nem egyértelmű hasznosulás) célszerű lehet különböző élelmiszeripari melléktermékeket felhasználni a vadfajok etetésére, mivel ezek viszonylag olcsóbban beszerezhetőek lehetnek és magas táplálóanyag tartalommal rendelkezhetnek. Az alma- és a sörtörkölyt a vadgazdálkodásban már régóta alkalmazzák, mint kiegészítő takarmányt. Ezeknek a nedves melléktermékeknek azonban az a problémája, hogy gyorsan és könnyen romlanak, éppen ezért a szállításuk és a tárolásuk hosszútávon nem megoldható. A Vadvilág Megőrzési Intézet innovációs kutatásaiban 2009-2011. között a silózással tartósított paradicsomtörköly vadtakarmányként való alkalmazásának lehetőségeit vizsgáltuk két vadaskertben. A paradicsomtörköly (a paradicsomkonzerv gyártása során keletkező melléktermék) mindezidáig csupán hulladék volt. A silózás lehetővé tette, hogy télen és tavasszal folyamatosan etethető legyen. A paradicsom, mint táplálék pozitív tulajdonságai között szerepel a magas likopin, aszkorbinsav és antioxidáns tartalom (Toor és Savage, 2005).

Vizsgálatainkban a következő kérdésekre kerestük a választ:

- Mely vadfajok egyedei fogyasztják és milyen arányban a paradicsomtörkölyt?
- Hogyan változik az etetési időszak során a törköly fogyasztása?

Anyag és módszer

Vizsgálati területek

Az etetési vizsgálatokat két vadaskertben (Bodony és Bárna) végeztük el. A bodonyi vadaskert a Mátra északi lábánál található, területe 275 ha. A kertben mintegy 60 gímszarvas (*Cervus elaphus*), 35 dámszarvas (*Dama dama*), 150-180 muflon (*Ovis aries*) és 120 vaddisznó (*Sus scrofa*) él. A terület 40%-ban erdőszűlt, amelyben elsősorban az akác (*Robinia pseudoacacia*) és a fenyő (*Pinus* spp.) dominál, a maradék 60% nádas, gyepl és vadföld. A vadaskert domináns cserjefajai a kökény (*Prunus spinosa*) és a galagonya (*Crataegus monogyna*).

A bárnai vadaskert Nógrád megye északi részén található és 300 ha területet foglal magába. A kertben kb. 60-70 gímszarvas, 30-40 dámszarvas, 30-40 muflon, 200 vaddisznó és 8-9 Dávid-szarvas (*Elaphurus davidianus*) él. A terület erdőszűtsége 82%, a fő fafajok a csertölgy (*Quercus cerris*, 30%), az erdei fenyő (*Pinus sylvestris*, 25%) és az akác (15%). A domináns cserjefajok a kökény, a galagonya és a szeder (*Rubus* spp.).

Terepi vizsgálatok

A vizsgálatok a bodonyi vadaskertben kezdődtek 2009. novemberében és 2010. márciusáig tartottak. Ez idő alatt 23 db (egyenként 1000 kg-os) paradicsomtörköly bálaszilázst helyeztek ki az állatok számára. A takarmánykeverékes bálákat a földiából kibontva a talajra rakták ki három különböző etetőhelyre. A vizsgálat során a paradicsomtörköly mellett kukoricaszilázs is kihelyezésre került az etetőhelyekre. A táplálékvizsgálathoz szükséges hullatékokat az etetőhelyek középpontjától számított 50 m sugarú körből gyűjtöttük össze, összesen hat alkalommal. A mintákat az egyes mintavételi időpontokban etetőhelyenként és fajonként 10 különböző hullatékcsoomóól gyűjtöttük össze.

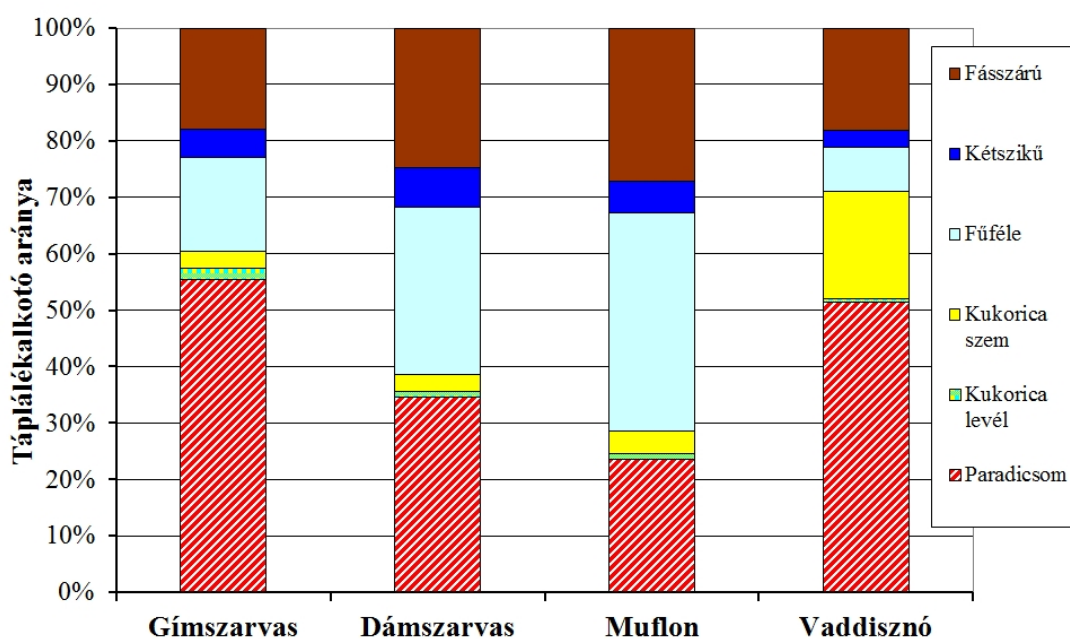
A vizsgálatok a bárnai vadaskertben folytatódtak 2010 decemberétől 2011 májusáig. Ekkor 44 db paradicsomtörköly bálaszilázs lett a vadaskertbe kihelyezve hat etetőtálára. A hullatékokat öt alkalommal gyűjtöttük össze az etetők között végigsétálva. A mintákat elkülönítve felcímkézett műanyag zacskókba csomagoltuk és a további vizsgálatokig mélyhűtőben tároltuk.

Hullatékanalízis

A vadfajok táplálékának összetételét mikroszövetteni hullatékanalízissel (Katona és Altbäcker, 2002) határoztuk meg. Az analízishez a mintákat szobahőmérsékletre melegítettük. Ezután egy kevés víz hozzáadásával külön homogenizátumokat készítettünk minden a bodonyi kertben előforduló faj egyazon időpontból és egyazon etetőhelyről származó hullatékaiból. A bárnai hullatékmintákat viszont már egyedileg vizsgáltuk meg. A homogenizálással kapott pépből mindig késhegynyi darabokat helyeztünk kémcsövekbe és 2 cm³ salétromsavat (HNO₃) adtunk hozzá, majd 3 percig forraltuk. Az így kapott mintát kevés ideig hűlni hagytuk, majd 2 cm³ vizet adtunk hozzá. A levált növényi részeket tárgylemezre kivettük, majd glicerinn és 0,1%-os toluidin-kék oldatban egyenletesen elkevertük. Végül az egészet fedőlemezzel lefedtük. Minden esetben 3 tárgylemeznyi mintát készítettünk és ezek átlagát vettük eredményként. A

tárgylemezen lévő mintákat 100X-os és 400X-os nagyításon szisztematikusan haladva vizsgáltuk. A fogyasztott növények határozásához és elkülönítéséhez az epidermisz (növényi bőrszövet) fajra jellemző sajátosságait használtuk fel. A határozás alapjául az epidermiszen lévő szőrök felépítése, a gázcserenyílások elhelyezkedése és a sejtek alakja szolgált. Egy tárgylemeznyi mintát akkor értékelhettünk, ha 100 db növényi bőrszövet darabkát sikerült a lehető legpontosabban meghatározni. Az egyes növényfajok arányát az étrendben 100 db epidermiszhez viszonyítva %-ban adtuk meg. Az analízis során a következő táplálékcsoportokat különítettük el: paradicsom termés- és maghéj, kukoricalevél, kukorica mag, egyszikűek, lágyszárú kétszikűek, fűszárúak, fenyőtű, magvak.

Az adatok normál eloszlását Kolmogorov-Szmirnov teszttel vizsgáltuk. Az adatokat nemparaméteres Kruskal-Wallis teszttel és Dunn post-hoc teszttel hasonlítottuk össze.



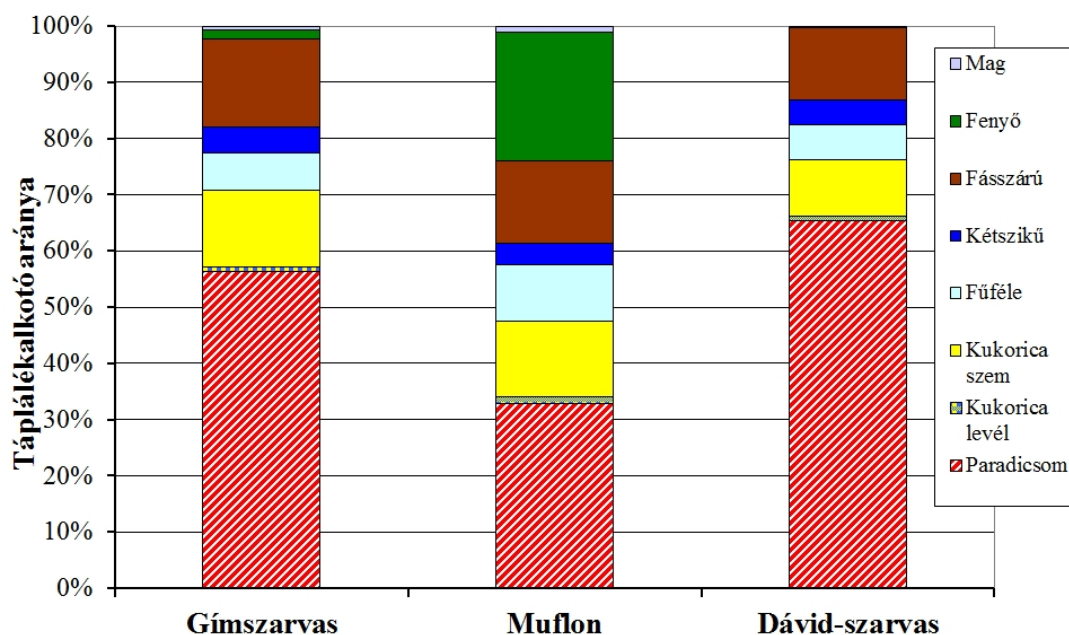
1. ábra: A különböző vadfajok táplálékösszetétele a Bodonyi vadaskertben. Az ábra az időpontoként és etetőhelyenként egybekevert minták átlagát mutatja (n=15-16)

Figure 1. Diet composition of different game species in Bodony game preserve. Average data of six sampling time and three feeding plots are shown (n=15-16)

Eredmények

A bodonyi vadaskertből összesen 63 db hullatékminta került elemzésre és ezek mindegyikéből előkerült a paradicsom (**1. ábra**). Ezen felül a minták 57%-ában a paradicsom volt a domináns táplálékalkotó (36-89%-os részarány). A vadfajok közül a gímszarvas fogyasztotta legmagasabb arányban a paradicsomtörkölyt, majd őt követte a vaddisznó, a dámszarvas és végül a muflon (Kruskal-Wallis teszt, $KW=12,754$, $p<0,01$, Dunn post-hoc teszt: gím vs. muflon: $p<0,05$, vaddisznó vs. muflon: $p<0,05$, többi nem különbözik). A paradicsomtörköly fogyasztásában nem volt jelentős időbeli változás, habár ez közel volt a szignifikáns szinthez (Kruskal-Wallis test: $KW=9,342$,

$p=0,053$). A kukoricaszilázs fogyasztási aránya minden vadfaj esetében alacsony maradt (max 7%).



2. ábra: A vizsgált vadfajok táplálékösszetétele a Bárnai vadaskertben. Az ábra az 5 eltérő időpontban gyűjtött egyedileg elemzett minták átlagát mutatja ($n=22$; 25 és 9)

Figure 2. Diet composition of different game species in Bárna game preserve. Average data of individual samples are shown ($n=22$; 25; 9, respectively)

A bárnai vadaskertből összesen 57 db hullatékminta került analízálásra (**2. ábra**). A minták közül mindössze két olyan volt, amelyből nem lehetett a paradicsomot kimutatni. A hullatékok 64%-ában a paradicsom volt a domináns táplálékalkotó (36-87%-os részarány). A vadfajok közül a Dávid-szarvas fogyasztotta legmagasabb arányban a paradicsomtörkölyt, majd őt követte a gímszarvas; míg legkevésbé a muflon fogyasztotta azt (Kruskal-Wallis teszt: $KW=15,818$, $p<0,001$, Dunn post-hoc teszt: Dávid-szarvas vs. muflon: $p<0,01$, gím vs. muflon: $p<0,01$, többi nem különbözik). A paradicsom részaránya jelentősen lecsökkent a májusi mintákban (Kruskal-Wallis teszt: $KW=29,92$, $p<0,001$, Dunn post-hoc teszt: május vs. február: $p<0,001$, május vs. április: $p<0,001$, többi nem különbözik), ugyanakkor a kétszikűek aránya jelentősen megnőtt (Kruskal-Wallis teszt: $KW=32,428$, $p<0,001$, Dunn post-hoc teszt: május vs. december: $p<0,001$, május vs. január: $p<0,001$, május vs. február: $p<0,001$, május vs. április: $p<0,001$, többi nem különbözik).

Értékelés

Az eredmények alapján arra következtethetünk, hogy vadaskerti körülmények között a nagyvadfajok számára (elsősorban a gímszarvas, dámszarvas valamint a vaddisznó) a kiegészítő takarmányozás igencsak fontos lehet. Ezeknél a fajoknál a paradicsom nemcsak, hogy megjelent az étrendben, hanem kiemelkedett a többi táplálékalkotó közül. A muflonnál tapasztalt alacsonyabb paradicsomtörköly fogyasztás jelentheti azt, hogy ennek a fajnak van legkevésbé szüksége a kiegészítő takarmányozásra. Az emésztés-élettani sajátosságai lehetővé teszik, hogy olyan táplálékokat (fűféléket, fe-

nyőtt) is tudjon hasznosítani, amit más faj nem vagy csak kevésbé. Erre utal az egy-
szikűek magas fogyasztási aránya a bodonyi, ill. a fenyő magas fogyasztási aránya a
bárnai mintákban. Természetesen az sem mindegy, hogy mit etetünk az állatokkal. A
vizsgált fajok mindegyike magas arányban vette fel a paradicsomtörkölyt, ugyanakkor
a kukoricaszilázs fogyasztása alacsony maradt. A szabadterületen végzett takarmányo-
zás vizsgálatok eredményei a kukoricasziláznál hasonlóak voltak, mint jelen esetben
(kevesebb, mint 10%-os fogyasztási arány; Katona és mtsai, 2010), viszont a paradi-
csomtörköly fogyasztása az itt vizsgált vadaskertekben ezt jelentősen meghaladta.

Természetesen ez még nem jelenti azt, hogy a paradicsomtörköly egy "ideálisan jó
táplálék". Lehet, hogy csak viszonylagosan jobb és könnyebben elérhető táplálék-
forrás volt, mint más természetesen előforduló növényfaj vagy kiegészítésként adott
takarmány, ami a vadfajok rendelkezésére állt a tél folyamán. Kiegészítő takarmá-
nyokkal nem lehet a teljes táplálékhiányt pótolni, mivel ennek a költsége túl magas
lenne. Ahhoz, hogy egy vadaskert gazdaságosan fenntartható legyen, a növényevő
nagyvadfajok táplálékának az alapját a kertben található természetes növényzetnek
(elsősorban cserjéknek) kell biztosítani. Ha ez nem megfelelő, akkor az élőhely-
fejlesztés lehet a legfontosabb, amit el kell végezni. Ez viszont ilyenkor a nagy vad-
sűrűség és vadhatás miatt csak erőteljes védekezés mellett lehetséges. Ezt követően
fontos kialakítani jó minőségű legelőket, változatos vadföldeket és végül, minőségi
kiegészítésként, gondoskodni kell a vadfajok által szívesen fogyasztott takarmányról
is. Úgy tűnik, hogy a paradicsomtörköly bálaszilázként alkalmas arra, hogy a vad-
gazdálkodásban kiegészítő takarmányként alkalmazzák, mivel vadegészségügyi prob-
lémát (betegség, elhullás) nem okozott és a vadfajok egyedei is nagymértékben fo-
gyasztották. Ismert, hogy a paradicsom számos hasznos táplálékalkotót tartalmaz,
viszont felhasználásának pozitív hatásait a vadállományokon vagy legalább az
egyedek egy részén még a továbbiakban szükséges vizsgálni.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük Halas János és Csörgő Dániel segítségét a terepi vizsgálatok kivitelezésé-
ben. Lakatos Renáta, Kelemen Péter és Kazinczy Szilveszter a mintagyűjtésben vett
aktívan részt. Dr. Orosz Szilvia elemezte a kihelyezett paradicsomtakarmány minő-
ségét. A Plenty Horn Kft. és az Aranyfácán Product Kft. biztosította a kutatások anyagi
háttérét. A publikáció a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült.

Summary

UTILISATION OF TOMATO PULP BALED SILAGE IN GAME PRESERVES

The supplementary winter feeding is a widespread practice in Europe and parts of
North America. The role of feeding is maintenance of high game population density,
maintenance of body condition or reduction of winter mortality. Feeding may also be
carried out to reduce the environmental damage caused by game species during
winter. The secondary products from the food industry can provide potential winter
extra-food for game species due to their relatively low price and valuable nutrient
content. To know whether these secondary products can be utilisable food for game
we collected information about the diet composition of game species. Actually, we
investigated the proportion of tomato pulp silage in the diet of different large game
species in intensively managed game preserves during winter.

The study was carried out in two game preserves (Bodony and Bárna). The study was conducted in Bodony from November 2009 to March 2010. In this period 23 bales of tomato pulp silage (each was one ton) were placed on three different feeding plots in the game preserve. In Bárna investigations were carried out between December 2010 and May 2011. In this game preserve 44 bales of tomato pulp silage were placed on six feeders. We collected faecal droppings of different large game species around feeders and along transects between them. The diet composition of game species was determined by microhistological faeces analysis.

In both areas all samples investigated contained of tomato. In approx. 60% of samples was dominated by tomato pulp silage. The red deer consumed the tomato pulp in the highest, while mouflon in the lowest proportion. Nevertheless, the proportion of tomato in the samples ranged between 36-89%.

Our results suggest that supplementary winter feeding could be very important for large game species in intensively managed game preserves with dense game populations. The secondary products from the food industry could provide suitable quality supplementary food for large game species. However, we emphasise the fundamental importance of the natural food resources of the habitat.

Hivatkozások

- Katona, K. és Altbäcker, V. 2002. Diet estimation by faeces analysis: sampling optimisation for the European hare. *Folia Zoologica*, 51(1): 11-15
- Katona, K., Szemethy, L., Béltékiné Gál, A., Terhes, A. és Bartucz, K. 2010. Kiegészítő takarmányozás szerepe a gímszarvas téli táplálkozásában. *Vadbiológia*, 14: 19-28
- Katona, K., Szemethy, L. and Csányi, S. 2011. Forest management practices and forest sensitivity to game damage in Hungary. *Hungarian Agricultural Research*, 20(1): 12-16
- Putman, R.J. and Staines, B.W. 2004. Supplementary winter feeding of wild red deer *Cervus elaphus* in Europe and North America: justifications, feeding practice and effectiveness. *Mammal Review*, 34: 285-306
- Rajsky, M., Vodnansky, M., Hell, P., Slamecka, J., Kropil, R. and Rajsky, D. 2008. Influence of supplementary feeding on bark browsing by red deer (*Cervus elaphus*) under experimental conditions. *European Journal of Wildlife Research*, 54: 701-708
- Toor, R.K. és Savage, G.P. 2004. Antioxidant activity in different fractions of tomatoes. *Food Research International*, 38(5): 487-494